

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

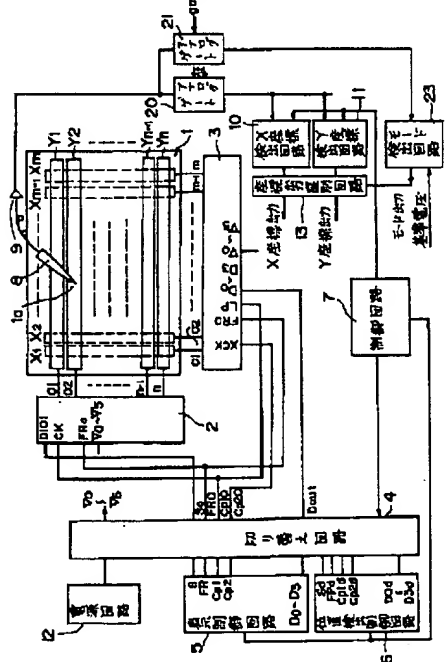
Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-80921

(43) 公開日 平成5年(1993)4月2日

(51) IntCl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/03	3 8 0 A	7927-5B		
	3 3 5 B	7927-5B		
3/033	3 6 0 D	7927-5B		

審査請求 未請求 請求項の数12(全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平3-243245

(22) 出願日 平成3年(1991)9月24日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 田川 孝生

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

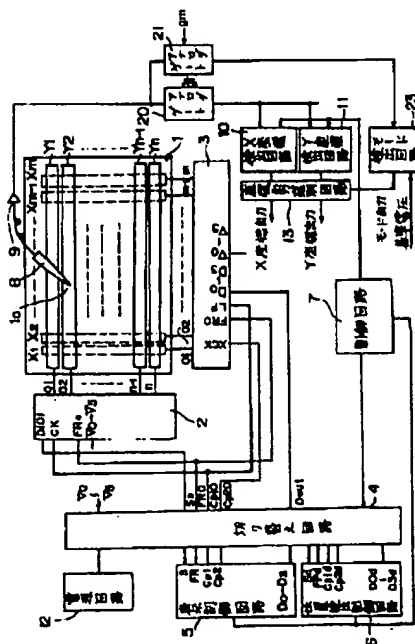
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 表示一体型タブレット装置

(57) 【要約】

【目的】 検出ペン8に乗るノイズによる誤動作を防止できる表示一体型タブレット装置を提供する。また、座標検出期間の設定に伴う画質低下と消費電力増大を抑える。

【構成】 モード検出回路23は、表示期間中に画像表示用電圧の極性反転によって検出ペン8に誘起された静電誘導電圧を受けて、受けた静電誘導電圧と予め設定された基準電圧とを比較する。上記静電誘導電圧が上記基準電圧よりも大きいとき座標検出を行うべき検出モードと判定する一方、上記静電誘導電圧が上記基準電圧よりも小さいとき座標検出を行わない非検出モードと判定して、判定結果を表すモード信号を出力する。座標出力選別回路13は、上記モード信号が検出モードを表すとき座標をそのまま出力する一方、上記モード信号が非検出モードを表すとき座標の出力を停止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶を挟むセグメント電極群とコモン電極群とを有する液晶表示パネルと、表示期間と座標検出期間とを時分割で設定することができ、上記表示期間には上記両電極群に画像表示用電圧を順次印加すると共に交流化信号の極性が反転するタイミングで上記画像表示用電圧の極性を周期的に反転させる一方、上記座標検出期間には上記両電極群に座標検出用電圧を順次印加する制御駆動回路と、上記液晶表示パネル面で上記両電極群のうち指示した電極と容量結合して静電誘導電圧を誘起

できる検出ペンと、上記座標検出期間に上記座標検出用電圧によって上記検出ペンに誘起された静電誘導電圧を受けて、受けた静電誘導電圧に基づいて上記検出ペンが指示した座標を検出して出力する座標検出回路を備えた表示一体型タブレット装置であって、

上記表示期間中に上記画像表示用電圧の極性反転によって上記検出ペンに誘起された静電誘導電圧を受けて、受けた静電誘導電圧と予め設定された基準電圧とを比較して、上記静電誘導電圧が上記基準電圧よりも大きいとき座標検出を行うべき検出モードと判定する一方、上記静電誘導電圧が上記基準電圧よりも小さいとき座標検出を行わない非検出モードと判定し、判定結果を表すモード信号を出力するモード検出回路と、

上記座標検出回路が出力する座標と上記モード検出回路が出力するモード信号を受けて、上記モード信号が検出モードを表すとき上記座標をそのまま出力する一方、上記モード信号が非検出モードを表すとき上記座標の出力を停止する座標出力選別回路を備えたことを特徴とする表示一体型タブレット装置。

【請求項2】 請求項1に記載の表示一体型タブレット装置において、

上記モード検出回路は、上記静電誘導電圧を受けて、受けた静電誘導電圧の波高値に比例した直流電圧を作成するピーク検出器を有することを特徴とする表示一体型タブレット装置。

【請求項3】 請求項1に記載の表示一体型タブレット装置において、

上記検出ペンに誘起された静電誘導電圧を増幅する増幅回路を備え、

上記座標検出回路とモード検出回路は、この増幅回路によって増幅された静電誘導電圧を分岐して受けることを特徴とする表示一体型タブレット装置。

【請求項4】 請求項2に記載の表示一体型タブレット装置において、

上記ピーク検出器は、受けた静電誘導電圧に含まれる直流分を除去するフィルタ回路を有することを特徴とする表示一体型タブレット装置。

【請求項5】 請求項4に記載の表示一体型タブレット装置において、

上記フィルタ回路は、上記交流化信号の基本周波数を通

過帯とするバンドパスフィルタであることを特徴とする表示一体型タブレット装置。

【請求項6】 請求項4に記載の表示一体型タブレット装置において、

上記フィルタ回路は、上記検出ペンの電極先端部を覆う誘電体を用いて構成されるコンデンサを含むことを特徴とする表示一体型タブレット装置。

【請求項7】 請求項2に記載の表示一体型タブレット装置において、

上記ピーク検出器は、上記交流化信号の極性が反転するタイミングと同期し、上記静電誘導電圧が立ち上がっている期間内に上記静電誘導電圧を積分して、上記直流電圧を作成することを特徴とする表示一体型タブレット装置。

【請求項8】 請求項2に記載の表示一体型タブレット装置において、

上記モード検出回路は、検出モードから非検出モードへ移行する判定を行う場合、上記ピーク検出器の出力電圧が上記基準電圧を一旦下回った後、所定期間経過後に尚下回っているときに限り、非検出モードへ移行すべき判定結果を表すモード信号を出力することを特徴とする表示一体型タブレット装置。

【請求項9】 請求項2に記載の表示一体型タブレット装置において、

上記基準電圧の値は複数設けられ、非検出モードから検出モードへ移行する場合よりも検出モードから非検出モードへ移行する場合の方が高い値に設定されていることを特徴とする表示一体型タブレット装置。

【請求項10】 請求項1に記載の表示一体型タブレット装置において、

上記制御駆動回路は、上記モード検出回路が出力するモード信号を受けて、上記モード信号が検出モードを表すとき上記表示期間と座標検出期間との両方を時分割で設定する一方、上記モード信号が非検出モードを表すとき上記表示期間のみの設定を行う手段を有することを特徴とする表示一体型タブレット装置。

【請求項11】 請求項10に記載の表示一体型タブレット装置において、上記制御駆動回路は、検出モードのときに設定する表示期間と非検出モードのときに設定する表示期間とで、画像データ転送速度を同一に制御する手段を有することを特徴とする表示一体型タブレット装置。

【請求項12】 請求項10に記載の表示一体型タブレット装置において、上記制御駆動回路は、検出モードと非検出モードでのフレーム周波数が略同一となるように、非検出モードのときの表示期間よりも検出モードのときの表示期間に、画像データを高速に転送する手段を有することを特徴とする表示一体型タブレット装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

3

【産業上の利用分野】この発明は、パーソナルコンピュータやワードプロセッサなどに使用される表示一体型タブレット装置に関する。

【0002】

【従来の技術】手書き文字や図形をコンピュータやワードプロセッサなどに入力する手段として、例えば、液晶ディスプレイと静電誘導型タブレットを組み合わせて、静電誘導型タブレットへの入力文字や図形が、我々が紙に筆記用具で書いた感覚で入力され、液晶ディスプレイに表示されるようにしたものが実用化されている。しかし、この静電誘導型タブレットは、電極のある部分とない部分とでは反射率や透過率が異なるため、表示画面上で格子状に電極が見え、液晶表示の質を落とす原因となっている。そこで、本発明者は、このような欠点をなくしたタブレットとして、最近、図15に示すような表示一体型タブレット装置を提案した(特願平3-046751号)。この表示一体型タブレット装置は、液晶表示の表示電極が座標検出電極を兼ねたもので、図16に示すように1フレーム内において座標検出と表示を時分割で行うようにしたものである。図15において、液晶パネル1は互いに交差する方向に配列した共通電極Y(10002)とセグメント電極X(10003)との間に液晶層を介在させて構成されており、各共通電極Yとセグメント電極Xが交差する部分の液晶層が各画素となっている。つまり、ここでは $n \times m$ ドットの画素がマトリクス状に配列されていることになる。この表示一体型タブレットは、上述の液晶ディスプレイ上にタブレットを置いたものに比べて、格子状の電極パターンがなくなり見易くなるといった利点のほかに、電極やドライブ回路を兼用しているためコストダウンや小型軽量化が容易になるといった利点がある。上記共通電極Yを駆動するための共通駆動回路2と、上記セグメント電極Xを駆動するためのセグメント駆動回路3は、切り替え回路4を介して表示制御回路5と位置検出制御回路6に接続されている。この切り替え回路4は制御回路7により制御され、表示期間には表示制御回路5からの出力を駆動回路2,3に出力し、座標検出期間には位置検出制御回路6からの出力を駆動回路2,3に出力する。

【0003】表示期間には、上記表示制御回路5が、出力端子SからシフトデータSを、出力端子FRから反転信号FRを、クロック出力端子CP1からクロックCP1を、クロック出力端子CP2からクロックCP2を、データ出力端子D0~D3から表示データD0~D3をそれぞれ出力する。クロックCP1は1行分の画素を走査する走査期間を周期とするクロックであり、切り替え回路4の出力端子CP10から共通駆動回路2のクロック入力端子CKとセグメント駆動回路3のラッチパルス入力端子LPに入力される。また、シフトデータSは、各共通電極Yを指定するためのパルス信号であり、切り替え回路4の出力端子S0から出力され、コモ

4

ン駆動回路2のシフトデータ入力端子D101より上記クロックCP1と同期して入力される。上記シフトデータSのシフトに応じて、そのシフト位置に対応する共通駆動回路2の出力端子01~nから共通電極Yに駆動信号が出力される。この駆動信号は直流電源回路12から供給されるバイアスV0~V5に基づいて生成される。クロックCP2は1列分の画素を走査する走査期間を数分割した期間を周期とするクロックであり、切り替え回路4の出力端子CP20から出力され、セグメント駆動回路3のクロック入力端子XCKに入力される。表示データD0~D3は切り替え回路4の出力端子Doutから出力されセグメント駆動回路3の入力端子D0~D3に入力され、セグメント駆動回路3内のレジスタに順次取り込まれる。そして、1行分の画素に対応する表示データが取り込まれると、上記ラッチパルス入力端子LPに入力されるクロックCP1のタイミングでこれらの表示データがラッチされ、各表示データに対応する駆動信号がセグメント駆動回路3の出力端子01~mからセグメント電極Xに出力される。この駆動信号も直流電源回路12から供給されるバイアスV0~V5に基づいて作成される。なお、反転信号FRは液晶に印加する電圧の極性を周期的に反転させて液晶の電気分解による劣化を防止するための信号である。上記共通駆動回路2およびセグメント駆動回路3の動作によって、液晶パネル1の画素はその行順序に従って駆動され、表示データに対応する画像が液晶パネル1に表示される。

【0004】一方、座標検出期間には、位置検出制御回路6が、出力端子SdからシフトデータSdを、出力端子FRdから反転信号FRdを、クロック出力端子CP1dからクロックCP1dを、クロック出力端子CP2dからクロックCP2dを、データ出力端子D0~D3から駆動データD0d~D3dをそれぞれ出力する。クロックCP1dは1行分の共通電極を走査する走査期間を周期とするクロックであり、切り替え回路4の出力端子CP10から共通駆動回路2のクロック入力端子CKとセグメント駆動回路3のラッチパルス入力端子LPに入力される。また、シフトデータSdは、各共通電極Yを指定するためのパルス信号であり、切り替え回路4の出力端子S0から出力され、共通駆動回路2のシフトデータ入力端子D101より上記クロックCP1dと同期して入力される。上記シフトデータSdのシフトに応じて、そのシフト位置に対応する共通駆動回路2の出力端子01~nから共通電極Yに駆動信号が出力される。この駆動信号は直流電源回路12から供給されるバイアスV0~V5に基づいて生成される。クロックCP2dは1列分のセグメント電極Xを走査する走査期間を周期とするクロックであり、切り替え回路4の出力端子CP20から出力され、セグメント駆動回路3のクロック入力端子XCKに入力される。駆動データD0~D3は切り替え回路4の出力端子Doutから出力されセグメ

ント駆動回路3の入力端子D0~D3に入力され、セグメント駆動回路3内のレジスタに順次取り込まれる。そして、1行分のセグメント電極Xに対応する駆動データが取り込まれると、上記ラッチバス入力端子LPに入力されるクロックCP1dのタイミングでこれらの駆動データがラッチされ、各駆動データに対応する駆動信号がセグメント駆動回路3の出力端子01~mからセグメント電極Xに出力される。この駆動信号も直流電源回路12から供給されるバイアスV0~V5に基づいて作成される。なお、反転信号Frdは液晶に印加する電圧の極性を周期的に反転させて液晶の電気分解による劣化を防止するための信号であるが、座標検出期間中は反転しない。

【0005】図17は上記表示一体型タブレットの座標検出期間における駆動タイミングを示す図である。座標検出期間はX座標検出期間とそれに続くY座標検出期間に分かれており、X座標検出期間にはセグメント電極Xに、Y座標検出期間にはコモン電極Yに、それぞれ順次、パルス電圧信号を印加する。上記パルス電圧信号の印加により、電極X、Yと位置検出ペン(以下、検出ペンという)8との間の浮遊容量によって検出ペン8に静電誘導電圧が誘起される。この検出ペン8の誘起電圧は演算増幅器(以下「オペアンプ」という。)9で増幅され、X座標検出回路10およびY座標検出回路11に入力される。このX座標検出回路10とY座標検出回路11は上記アンプ9からの出力信号と制御回路7からのタイミング信号とに基づいて、上記誘起電圧が最高値になる迄の時間を検出することにより、それぞれ上記検出ペン8の指示する位置のX座標とY座標を検出する。なお、座標検出期間の長さを短縮するために、座標検出走査は表示走査よりも高速に行なわれている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記表示一体型タブレット装置は、次のような問題がある。第1に、検出ペン8に衣類などからのノイズが乗って、誤動作が起こるという問題がある。化学繊維で加工された衣類、椅子に張られた布、種類の異なる繊維で加工された下着などは摩擦によって高電圧に帯電していることが多く、検出ペン8が接触した場合、この電圧がノイズとなる。また、衣類などが帯電していない場合であっても、検出ペン8と接触することによって摩擦による帯電が生じ、ノイズとなる。さらに、操作中の表示一体型タブレット装置の周辺に置かれた機器から検出ペン8にノイズが乗ることもある。このようにノイズが検出ペン8に乗った場合、誤った座標が検出される。特に、誤って検出された座標がいわゆるメニュー選択位置である場合、操作者の意図しないメニューが選択され、操作者が大いに戸惑うことになる。第2に、座標検出走査に伴って、表示画質が低下したり、消費電力が増大したりするという問題がある。上記表示一体型タブレット装置は、

表示期間と座標検出期間とを設定しているため、1画面の表示期間が表示専用液晶表示パネルの表示期間と同じ長さである場合、そのままではフレーム周波数が低くなる。このため、液晶表示パネルが反射光型であるときは、室内を照明している蛍光灯の残光特性や、蛍光灯の電源周波数と液晶表示パネルのフレーム周波数との兼合いによって、フリッカーが出ることがある(画質低下)。また、座標検出走査は表示走査よりも高速に行なわれているため消費電力が多いのであるが、上記表示一体型タブレット装置は表示期間に続いて必ず座標検出期間を設けているため、消費電力が無視できない程度に増大する。

【0007】そこで、この発明の目的は、検出ペンのノイズに起因する誤動作を防止でき、また、座標検出走査に伴う画質低下や消費電力増大を問題ないレベルに抑制できる表示一体型タブレット装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段および作用】上記目的を達成するため、この発明の表示一体型タブレット装置は、液晶を挟むセグメント電極群とコモン電極群とを有する液晶表示パネルと、表示期間と座標検出期間とを時分割で設定することができ、上記表示期間には上記両電極群に画像表示用電圧を順次印加すると共に交流化信号の極性が反転するタイミングで上記画像表示用電圧の極性を周期的に反転させる一方、上記座標検出期間には上記両電極群に座標検出用電圧を順次印加する制御駆動回路と、上記液晶表示パネル面で上記両電極群のうち指示した電極と容量結合して静電誘導電圧を誘起できる検出ペンと、上記座標検出期間に上記座標検出用電圧によって上記検出ペンに誘起された静電誘導電圧を受けて、受けた静電誘導電圧に基づいて上記検出ペンが指示した座標を検出して出力する座標検出回路を備えた表示一体型タブレット装置であって、上記表示期間中に上記画像表示用電圧の極性反転によって上記検出ペンに誘起された静電誘導電圧を受けて、受けた静電誘導電圧と予め設定された基準電圧とを比較して、上記静電誘導電圧が上記基準電圧よりも大きいとき座標検出を行うべき検出モードと判定する一方、上記静電誘導電圧が上記基準電圧よりも小さいとき座標検出を行わない非検出モードと判定し、判定結果を表すモード信号を出力するモード検出回路と、上記座標検出回路が出力する座標と上記モード検出回路が出力するモード信号を受けて、上記モード信号が検出モードを表すとき上記座標をそのまま出力する一方、上記モード信号が非検出モードを表すとき上記座標の出力を停止する座標出力選別回路を備えたことを特徴としている。

【0009】また、上記モード検出回路は、上記静電誘導電圧を受けて、受けた静電誘導電圧の波高値に比例した直流電圧を作成するピーク検出器を有するのが望まし

い。

【0010】また、上記検出ペンに誘起された静電誘導電圧を増幅する増幅回路を備え、上記座標検出回路とモード検出回路は、この増幅回路によって増幅された静電誘導電圧を分岐して受けるのが望ましい。

【0011】また、上記ピーク検出器は、受けた静電誘導電圧に含まれる直流分を除去するフィルタ回路を有するのが望ましい。

【0012】また、上記フィルタ回路は、上記交流化信号の基本周波数を通過帯とするバンドパスフィルタであるのが望ましい。

【0013】また、上記フィルタ回路は、上記検出ペンの電極先端部を覆う誘電体を用いて構成されるコンデンサを含むのが望ましい。

【0014】また、上記ピーク検出器は、上記交流化信号の極性が反転するタイミングと同期し、上記静電誘導電圧が立ち上がっている期間内に上記静電誘導電圧を積分して、上記直流電圧を作成するのが望ましい。

【0015】また、上記モード検出回路は、検出モードから非検出モードへ移行する判定を行う場合、上記ピーク検出器の出力電圧が上記基準電圧を一旦下回った後、所定期間経過後に尚下回っているときに限り、非検出モードへ移行すべき判定結果を表すモード信号を出力するのが望ましい。

【0016】また、上記基準電圧の値は複数設けられ、非検出モードから検出モードへ移行する場合よりも検出モードから非検出モードへ移行する場合の方が高い値に設定されているのが望ましい。

【0017】また、上記制御駆動回路は、上記モード検出回路が出力するモード信号を受けて、上記モード信号が検出モードを表すとき上記表示期間と座標検出期間との両方を時分割で設定する一方、上記モード信号が非検出モードを表すとき上記表示期間のみの設定を行う手段を有するのが望ましい。

【0018】また、上記制御駆動回路は、検出モードのときに設定する表示期間と非検出モードのときに設定する表示期間とで、画像データ転送速度を同一に制御する手段を有するのが望ましい。

【0019】また、上記制御駆動回路は、検出モードと非検出モードでのフレーム周波数が略同一となるように、非検出モードのときの表示期間よりも検出モードのときの表示期間に、画像データを高速に転送する手段を有するのが望ましい。している。

【0020】この発明は本発明者による次の考察、解析により創出された。

【0021】本発明者は、タブレット機能を有する装置が実際にどのように使用されているかを調査した。調査によると、実際にはキーボードなどの入力手段を併用している場合が多く、装置の全点灯時間(全使用時間)内で、タブレットを入力手段としている時間は少ない。し

かも、タブレットを入力手段としている時間内でも、操作者の思考判断時間、装置の処理時間待ち、端末機との情報の授受、操作者の操作待ち、操作者への電話、訪問者の割り込みによる業務などにより、検出ペンが入力面(ここでは液晶表示パネル面。以下、単に「パネル面」という。)から離れている時間のほうが長く、検出ペンをパネル面に接近させている時間は装置の全使用時間の1割に満たない。したがって、検出ペンがパネル面に接近しているときのみ座標検出期間を設定し、検出ペンがパネル面から離間しているときは表示期間だけを設定するようにすれば、實際上、画質低下を改善でき、消費電力増大を抑えることができる。また、検出ペンがパネル面に接近している時の検出座標のみを有効とし、検出ペンが検出ペンがパネル面から離間しているときは検出座標を無効とすれば、衣類などのノイズに起因する誤動作を防止できる。

【0022】ここで、検出ペンがパネル面に接近しているか否か、すなわち座標検出をすべき状態にあるか否かを如何にして判断するかが問題となる。

【0023】一般に、検出ペンの側面に操作者が操作すべきモードスイッチを設けたり、検出ペンの先端に軽く押したときに反応するマイクロスイッチを設けたりする方法が知られている。しかし、検出ペン側面のモードスイッチによる方法は、操作が煩わしく、操作者の立場を無視した方法である。また、検出ペン先端のマイクロスイッチによる方法は、検知開始がやや遅れるため、高速で文字入力した場合、ストロークの短い部首が多い文字(例えば、「点」のような文字)のときは特徴抽出が難しく、誤認識することがある。しかも、検出ペンを入力予定点に接触させないである程度近づけて、例えば「+」マークのカーソルをその入力予定点に表示するということができない。マイクロスイッチはパネル面に接触しないと働かないからである。

【0024】このような状況の下、本発明者は、液晶の電極間電圧を反転させる交流化信号によって、検出ペンにスパイク状の静電誘導電圧が誘起されることに着目した。この様子を図を用いて詳細に説明する。図12は図15に示した表示一体型タブレット装置の駆動タイミングを示している。液晶の電極間電圧の平均値が0となるように、1フレームの表示を行う間に交流化信号(反転信号)FRは数十回反転している。反転信号FRがローレベルの場合のコモン電極Y、セグメント電極Xに対する選択電圧はそれぞれ V_0 、 V_1 であり、図12中に「オン」と記している。一方、反転信号FRがハイレベルの場合のコモン電極Y、セグメント電極Xに対する選択電圧はそれぞれ V_1 、 V_0 であり、図12中に同様に「オン」と記している。交差するコモン電極Y、セグメント電極Xが共に「オン」の画素においてのみ表示が行なわれ、コモン電極Y、セグメント電極Xのうち一方または両方が「オン」でない画素においては表示が行なわれない。すな

わち、両電極Y、X間の電圧の絶対値が $|V_s - V_0|$ である画面においてのみ表示が行なわれ、かつ両電極Y、X間の電圧極性は反転信号FRによって決定されている。この例では、反転信号FRは時刻 t_0, t_1, t_2 で極性反転しており、この時刻に全コモン電極Y、セグメント電極Xの電圧が同時に変化している。この時、検出ペン8をパネル面上に置くと、電極Y、Xとの容量結合により、図12下段に示すように、スパイク状の静電誘導電圧が誘起される。誘起される静電誘導電圧は、表示内容には殆んど依存せず、図13に示すように、検出ペン8とパネル面との距離に大きく依存する。すなわち、検出ペン8がパネル面から離れるにしたがって、上記静電誘導電圧のピーク値は小さくなる(なお、図14(b)、(c)は、それぞれ検出ペン8がパネル面上にあるとき、パネル面から離間しているときの波形を示している。)。したがって、このスパイク状電圧と予め設定した基準電圧との大小を比較することによって、検出ペン8がパネル面に接近しているか否かを知ることができる。

【0025】

【実施例】以下、この発明を実施例により詳細に説明する。

【0026】図1はこの発明の第1実施例の表示一体型タブレット装置の全体構成を示し、図2は上記表示一体型タブレット装置の要部の構成を示している。コモン駆動回路2、セグメント駆動回路3、切り替え回路4、表示制御回路5および位置制御回路6で制御駆動回路を構成している。なお、図12に示した従来の表示一体型タブレット装置と同一の構成部品については同一番号を付している。図1に示すように、検出ペン8をパネル面1aに置いた場合、検出ペン8には、図12に示した交流化信号FRの極性が反転するタイミング(同時に、画像表示用電圧すなわちコモン電極駆動信号およびセグメント電極駆動信号も極性反転する)で、スパイク状の静電誘導電圧が誘起される。この静電誘導電圧は検出ペン8につながるオペアンプ9で線形増幅される。図2に示すように、上記オペアンプ9の出力側にはアナログゲート20、21が接続されている。さらに、アナログゲート20にはX座標検出回路10、Y座標検出回路11、アナログゲート21にはモード検出回路23がそれぞれ接続されている。アナログゲート21は、表示期間中は制御電圧 g_m を受けて開き、座標検出期間中は閉じるようになっている。一方、アナログゲート20は、表示期間中は閉じ、座標検出期間中は制御電圧 g_l を受けて開くようになっている。したがって、検出ペン8に誘起された静電誘導電圧は、オペアンプ9の出力側で分岐されて、表示期間中はアナログゲート21を通してモード検出回路23に供給され、座標検出期間中はアナログゲート20を通してX座標検出回路10、Y座標検出回路11に供給される。静電誘導電圧をオペアンプ9で増幅した後に分岐した理由は、検出ペン8に誘起される静電誘導電圧の

大きさが数十mVのオーダーであって、そのまま分岐した場合、ノイズによって検出精度が低下するからである。モード検出回路23は、上記オペアンプ9、アナログゲート21を通して、表示期間中に検出ペン8に誘起された静電誘導電圧を受ける。このモード検出回路23は、受けた静電誘導電圧と予め設定された基準電圧とを比較して、上記静電誘導電圧が上記基準電圧よりも大きいとき座標検出を行うべき検出モードと判定する。一方、上記静電誘導電圧が上記基準電圧よりも小さいとき座標検出を行わない非検出モードと判定する。そして、この判定結果を表すモード信号(ハイレベルまたはローレベルの2値情報)を出力する。モード信号としては、アナログ値や何段かのレベル値を用いることもできるが、この場合は2値情報で十分である。図1に示すように、上記モード検出回路23が出力するモード信号は、座標検出期間中に上記X座標検出回路10、Y座標検出回路11が出力する座標とともに、座標出力選別回路13に供給される。座標出力選別回路13は、上記モード信号が検出モードを表すとき、受けた座標をそのまま出力する。一方、上記モード信号が非検出モードを表すとき、上記座標の出力を停止、例えば座標出力をすべて無視するか又はXY座標の原点を表す信号を出力する。このように、モード検出回路23が出力するモード信号に基づいて、座標検出回路10、11が出力する座標が正規なものかノイズによるものかを判断することができる。したがって、検出ペン8のノイズによる誤動作を防止することができる。

【0027】上記静電誘導電圧は、図12に示したように、スパイク状の微分波形をしている。この波形のピーク値をそのまま基準電圧と比較することは難しい。そこで、図3に示すように、上記モード検出回路23内に、スパイク状の微分波形を直流電圧に変換するピーク検出器24を設ける。このピーク検出器24は、差動増幅器OP1と、ダイオードD1、D2と、抵抗R1、Rfと、コンデンサC1、C2と、リセット回路RCとで構成されており、静電誘導電圧(正または負のピーク値をとる) V_s が入力されると、その波高値に比例した直流電圧 V_0 を作成する。作成した直流電圧 V_0 は出力側のコンデンサC2に蓄えられる。リセット回路RCは、例えば電界効果トランジスタ(FET)などで構成され、各表示期間の表示開始までに、先のフレームでの作成電圧 V_0 をリセットすることができる。一方、入力側のコンデンサC1は、フィルタ回路(ハイパスフィルタ)を構成して、静電誘導電圧 V_s に含まれる直流分を除去する。したがって、検出ペン8の電極が衣類などとの摩擦帯電によって直流電圧を発生したときに、回路内にノイズが入るのを防止することができる。なお、このコンデンサC1の設置箇所はモード検出回路23内に限られるのではなく、オペアンプ9、アナログゲート21、検出ペン8の容器内のいずれに設けても良い。また、上記コンデンサC1は、図

4(a)に示すように、検出ペン8の検出電極(電極先端部)80を誘電体層8aで覆って構成しても良い。誘電体層8aの材質は樹脂またはガラスとし、厚みは0.2mm程度とする。この方式によれば、特別に単体コンデンサを接続しなくても済み、構造を簡単化することができる。しかも、操作者の指が電極先端部80に接触したときなどに、誤入力を大幅に改善することができる。ただし、図4(a)に示した構造では、パネル面1aに何回も文字を書いたときに、誘電体層8aが摩耗して電極先端部80が露出し、目的を果たさなくなることがある。図4(b)

10に示すものは、その不具合を避けるために、電極先端部80に丸みを帯びた誘電体ボール8bを設けている。
【0028】なお、検出ペン8は、図5に示すように、マイクロ・スイッチ84を内蔵する構成としても良い。この検出ペン8は、端部82aが先細りとなった略円筒状のプラスチック(誘電体)製ケース82と、このケース82の上記端部82aの内側に嵌合する検出電極81と、この検出電極81の先端開口部に摺動可能に嵌合するペン芯83を備えている。ペン芯83は棒状(材質はテフロンなどの絶縁物でも良く、また検出電極81と絶縁できるならば金属であっても良い)になっていて、先端83aはケース82の外側に露出する一方、末端83bはケース82内でマイクロ・スイッチ84に連結されている。マイクロ・スイッチ84は、ペン芯83とともに軸方向に移動する電極85と、ケース82内に固定された電極86、87とを有している。電極86には本体90側から電位+5Vが与えられる一方、電極87はシールド電極89とともに接地されている。シールド電極(無電解メッキなどで形成される)89は、ケース82の内側(外側でも良い)に設けられており、検出電極81へのノイズをシールドする。この検出ペン8を使用するときは、ペン芯83の先端を筆圧十数グラムで(ばね88に抗して)パネル面1aに押し付ける。これにより、電極85と電極86、87とが接触して、入力していることが検知される。ペン芯83をパネル面1aから離間させると、ばね88の力によって電極85と電極86、87とが離間して、元の状態に復帰する。なお、ペン芯83が摩耗したときは、ペン芯83だけを取り替えることができる。

【0029】また、上記フィルタ回路として、上記交流化信号FRの基本周波数を通過帯とするバンドパスフィルタを設けるのが望ましい。検出ペン8に誘起される静電誘導電圧は交流化信号FRの周波数と同じであるから、この周波数成分だけを通過させれば、必要な静電誘導電圧を得ることができる上、外部ノイズ(周波数成分が高い)を阻止することができる。

【0030】また、上記モード検出回路23は、受けた静電誘導電圧の波高値に比例した直流電圧を得るために、図6(e)に示すように、上記静電誘導電圧を整流して1フレーム分を積分しても良い。ここで、同図(a)は

交流化信号FRを示し、同図(c)は受けた静電誘導電圧の波形(ノイズを含む)を示している。通常、表示期間の交流化信号FRはコモン電極Yを13本走査する毎に反転させるようになっている。したがって、例えばコモン電極Yが400本するとき、1画面を表示する間の反転回数は $400/13 \approx 30$ であるから、両波整流を行って30個のパルスの積分値により直流電圧を得ることができる。このように、多数のパルスを積分することによって、上記静電誘導電圧に含まれているノイズの影響を低減することができ、検出精度を上げることができる。また、図6(b)に示すサンプリング信号によって、ノイズの影響を更に低減することができる。このサンプリング信号は、交流化信号FRの極性が反転するタイミングと同期して立ち上がっている。このサンプリング信号のパルス幅は、図では分かりやすくするために広く描いているが、実際には同図(c)に示す静電誘導電圧のパルス幅程度、すなわち交流化信号FRのパルス幅の1/10程度とする。上記静電誘導電圧を、このサンプリング信号をゲートとしてアナログゲート回路を通した後、整流して、同図(d)に示す波形を得る。この波形を積分したものが同図(e)に示す波形である。このように、受けた静電誘導電圧を積分する期間を、サンプリング信号が立ち上がっている短い期間内に限ることにより、ノイズの影響を低減することができる。また、受けた静電誘導電圧の波形を微分してそのパルス幅を狭くし、同時に上記サンプリング信号のパルス幅を更に狭くすることによって、更に効果を高めることができる。

【0031】操作者が検出ペン8をパネル面1a近傍に保持した姿勢で入力準備または思考状態になった場合、上記モード検出回路23によって判定されるモードが一定せず、不安定(スイッチにおけるチャタリングに相当する状態)になることがある。この結果、表示画面にちらつきを生ずることがある。この現象を避けるために、次ぎの2つの手段が有効である。第1の手段は、上記モード検出回路23が、検出モードから非検出モードへ移行する判定を行う場合、上記ピーク検出器24の出力電圧が基準電圧を一旦下回った後、所定期間経過後に尚下回っているときに限り、非検出モードへ移行すべき判定をする手段である。図7はこのときの状況を示している。同図(a)は、ピーク検出器24の出力電圧であって、検出ペン8がパネル面1aに高い頻度で接触したり離れたりをしていることを示している。この出力電圧をそのまま基準電圧と比較して2値化した場合、同図(b)に示すように、ハイレベルとローレベルが激しく入れ代わる波形となる。しかし、上記出力電圧が基準電圧を一旦下回った後、期間td経過後に尚下回っているときに限り、非検出モード(ローレベル)へ移行する場合、同図(c)に示すように、安定した波形が得られる。第2の手段は、上記基準電圧の値を複数設け、非検出モードから検出モードへ移行する場合よりも検出モードから非検出

モードへ移行する場合の方を高い値に設定する手段である。具体的には、上記モード検出回路23内に、図9に示すように、オペアンプOP₂とツェナーダイオードD₂とを組み合わせ、ヒステリシス特性を有するコンパレータを構成する。図8はこのときの状況を示している。同図(a)はピーク検出器24の出力電圧を示している。E_u、E_lは異なる値(E_u>E_l)の基準電圧である。なお、同図(a)中の数字は上記出力電圧が基準電圧E_u、E_lと一致するタイミングを示している(同図(b)、(c)において同様。)。上記基準電圧E_u、E_lを基準としてそのまま上記出力電圧を2値化したときは、同図(b)、(c)に示すように、ハイレベルとローレベルが激しく入れ代わる波形となる。しかし、上記出力電圧が下から上へ変化するときE_uを基準電圧とし、上記出力電圧が上から下へ変化するときE_lを基準電圧とした場合、同図(d)に示すように、安定した波形が得られる。これを検出ペン8の位置で考えると、検出ペン8を遠方からパネル面1aに接近させる場合が基準電圧E_u、検出ペン8をパネル面1aから離間させる場合が基準電圧E_lに相当する。すなわち、検出ペン8を遠方からパネル面1aに接近させる場合はかなり接近しなければ検出モードに入らないが、一旦検出モードに入った場合は入った位置よりも遠くなるまで検出モードが持続する。したがって、表示画面にちらつきが生じるような不具合を避けることができる。

【0032】図11は第2実施例の表示一体型タブレット装置の全体構成を示している。この表示一体型タブレット装置は、図1、図15に示した制御回路7、表示制御回路5に代えて、それぞれ制御回路7'、表示制御回路5'を備えている。他の構成は図1に示した第1実施例と同様である。上記制御回路7'は、モード検出回路23が出力するモード信号を受けて、このモード信号が検出モードを表すとき表示期間と座標検出期間との両方を時分割で設定する(表示/座標検出モード)。一方、上記モード信号が非検出モードを表すとき表示期間のみの設定を行う(表示モード)。表示制御回路5'は、プログラマブル型のものであって、モード検出回路23が出力するモード信号を受けて、このモード信号の内容に合わせて転送モード(画像データ転送速度、クロック信号、同期信号など)を変更することができる。この表示一体型タブレット装置は、図10に示すように、まず制御回路7'が表示期間を設定して、表示走査を行う(ステップS1)。この表示期間中に、モード検出回路23によって、検出ペン8に誘起された静電誘導電圧と基準電圧とを比較してモード判定を行う(ステップS2)。上記静電誘導電圧が基準電圧よりも大きいときは表示/座標検出モードで走査を行う一方(ステップS4)、上記静電誘導電圧が基準電圧よりも小さいときは表示モードで走査を行う(ステップS7)。表示/座標検出モードで走査するときは、表示期間だけでなく座標検出期間を設定して座標検出走査を行い(ステップS5)、座標出力選別回路1

3を通して座標値を出力する。このように、検出ペン8がパネル面1aに接近しているごく短時間だけタブレットとして動作し、ほとんどの期間は表示だけを行う。したがって、座標検出に伴う画質低下や消費電力増加を、実用上全く問題ないレベルに抑えることができる。

【0033】ここで、上述のように表示期間と座標検出期間とが混在している場合、表示制御回路5'から液晶表示パネル1への画像データ転送速度と毎秒フレーム数の設定の仕方として、次の2通りが考えられる。1つは、表示モードと表示/座標検出モードとで画像データ転送速度を同一(クロック信号、同期信号も同様)にして、表示/座標検出モードのときに単に表示期間に座標検出期間を割り込ませる設定である。この設定では、装置全体の構成を簡単にすることができる。もう1つは、表示モードよりも表示/座標検出モードでの画像データ転送速度を速く(クロック信号、同期信号も同様)して、表示モードと表示/座標検出モードの毎秒フレーム数を同一にする設定である。この設定では、表示/座標検出モードのときに走査期間が長くなるのを防止でき、したがって照明器具や電源周波数の種類にかかわらず、フリッカーが出るのを防止できる。

【0034】

【発明の効果】以上より明らかなように、この発明の表示一体型タブレット装置は、液晶を挟むセグメント電極群とコモン電極群とを有する液晶表示パネルと、表示期間と座標検出期間とを時分割で設定することができ、上記表示期間には上記両電極群に画像表示用電圧を順次印加すると共に交流化信号の極性が反転するタイミングで上記画像表示用電圧の極性を周期的に反転させる一方、上記座標検出期間には上記両電極群に座標検出用電圧を順次印加する制御駆動回路と、上記液晶表示パネル面と上記両電極群のうち指示した電極と容量結合して静電誘導電圧を誘起できる検出ペンと、上記座標検出期間に上記座標検出用電圧によって上記検出ペンに誘起された静電誘導電圧を受けて、受けた静電誘導電圧に基づいて上記検出ペンが指示した座標を検出して出力する座標検出回路を備えた表示一体型タブレット装置であって、上記表示期間中に上記画像表示用電圧の極性反転によって上記検出ペンに誘起された静電誘導電圧を受けて、受けた静電誘導電圧と予め設定された基準電圧とを比較して、上記静電誘導電圧が上記基準電圧よりも大きいとき座標検出を行うべき検出モードと判定する一方、上記静電誘導電圧が上記基準電圧よりも小さいとき座標検出を行わない非検出モードと判定し、判定結果を表すモード信号を出力するモード検出回路と、上記座標検出回路が出力する座標と上記モード検出回路が出力するモード信号を受けて、上記モード信号が検出モードを表すとき上記座標をそのまま出力する一方、上記モード信号が非検出モードを表すとき上記座標の出力を停止する座標出力選別回路を備えているので、検出ペンが液晶表示パネル面に

接近しているか否かを判断できる。したがって、検出ペンに乗るノイズに起因する誤動作を防止することができる。

【0035】また、上記モード検出回路は、上記静電誘導電圧を受けて、受けた静電誘導電圧の波高値に比例した直流電圧を作成するピーク検出器を有する場合、上記静電誘導電圧と上記基準電圧との大小を容易に比較することができる。

【0036】また、上記検出ペンに誘起された静電誘導電圧を増幅する増幅回路を備え、上記座標検出回路とモード検出回路は、この増幅回路によって増幅された静電誘導電圧を分岐して受ける場合、上記静電誘導電圧がノイズに紛れることが無くなり、検出精度を向上させることができる。

【0037】また、上記ピーク検出器は、受けた静電誘導電圧に含まれる直流分を除去するフィルタ回路を有する場合、検出ペンの電極が衣類などの摩擦帯電によって直流電圧を発生したときに、回路内にノイズが入るのを防止することができる。

【0038】また、上記フィルタ回路は、上記交流化信号の基本周波数を通過帯とするバンドパスフィルタである場合、検出ペンに誘起される静電誘導電圧の周波数成分だけを通過させることができ、周波数成分が高い外部ノイズを阻止することができる。

【0039】また、上記フィルタ回路は、上記検出ペンの電極先端部を覆う誘電体を用いて構成されるコンデンサを含む場合、特別に単体コンデンサを接続しなくても済み、構造を簡単化することができる。しかも、操作者の指が電極先端部に接触したときなどに、誤入力を大幅に改善することができる。

【0040】また、上記ピーク検出器は、上記交流化信号の極性が反転するタイミングと同期し、上記静電誘導電圧が立ち上がっている期間内に上記静電誘導電圧を積分して、上記直流電圧を作成する場合、受けた静電誘導電圧を積分する期間を短い期間に限ることができ、ノイズの影響を低減することができる。

【0041】また、上記モード検出回路は、検出モードから非検出モードへ移行する判定を行う場合、上記ピーク検出器の出力電圧が上記基準電圧を一旦下回った後、所定期間経過後に尚下回っているときに限り、非検出モードへ移行すべき判定結果を表すモード信号を出力する場合、モード信号が不安定(スイッチにおけるチャタリングに相当する状態)になるのを避けることができ、この結果、表示画面にちらつきが生ずるのを防止できる。

【0042】また、上記基準電圧の値は複数設けられ、非検出モードから検出モードへ移行する場合よりも検出モードから非検出モードへ移行する場合の方が高い値に設定されている場合、モード信号が不安定(スイッチにおけるチャタリングに相当する状態)になるのを避けることができ、この結果、表示画面にちらつきが生ずるのを

防止できる。

【0043】また、上記制御駆動回路は、上記モード検出回路が出力するモード信号を受けて、上記モード信号が検出モードを表すとき上記表示期間と座標検出期間との両方を時分割で設定する一方、上記モード信号が非検出モードを表すとき上記表示期間のみの設定を行う手段を有する場合、検出ペンがパネル面に接近しているごく短時間だけタブレットとして動作し、ほとんどの期間は表示だけを行うことができる。したがって、座標検出に伴う画質低下や消費電力増加を全く問題ないレベルに抑えることができる。

【0044】また、上記制御駆動回路は、検出モードのときに設定する表示期間と非検出モードのときに設定する表示期間とで、画像データ転送速度を同一に制御する手段を有する場合、装置全体の構成を簡単にすることができる。

【0045】また、上記制御駆動回路は、検出モードと非検出モードでのフレーム周波数が略同一となるように、非検出モードのときの表示期間よりも検出モードのときの表示期間に、画像データを高速に転送する手段を有する場合、表示期間と座標検出期間との両方を時分割で設定するモード(表示/座標検出モード)のときに走査期間が長くなるのを防止でき、したがって照明器具や電源周波数の種類にかかわらずフリッカーが出るのを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の第1実施例の表示一体型タブレット装置の全体構成を示す図である。

【図2】 上記表示一体型タブレット装置の要部の構成を示す図である。

【図3】 上記表示一体型タブレット装置のモード検出回路が有するピーク検出器を示す図である。

【図4】 検出ペンの電極先端部の構造を示す図である。

【図5】 検出ペンにマイクロスイッチを内蔵した状態を示す図である。

【図6】 静電誘導電圧を整流して積分したときの波形を示す図である。

【図7】 上記モード検出回路が出力するモード信号を示す図である。

【図8】 上記モード検出回路が出力するモード信号を示す図である。

【図9】 上記モード検出回路が有するコンパレータを示す図である。

【図10】 この発明の第2実施例の表示一体型タブレット装置の動作を説明するフローチャートを示す図である。

【図11】 上記表示一体型タブレット装置の全体構成を示す図である。

【図12】 本出願人が先に提案した表示一体型タブレ

ット装置の駆動タイミングを示す図である。

【図13】 静電誘導電圧のピーク値の距離依存性を示す図である。

【図14】 静電誘導電圧の波形の距離依存性を示す図である。

【図15】 本出願人が先に提案した表示一体型タブレット装置の全体構成を示す図である。

【図16】 上記表示一体型タブレット装置の表示期間と座標検出期間の設定の仕方を示す図である。

【図17】 上記表示一体型タブレット装置の駆動タイミングを示す図である。

【符号の説明】

1 液晶表示パネル面
2 コラム駆動回路

1a パネル
3 セグメン

ト駆動回路

4 切り替え回路

示制御回路

6 位置検出制御回路
御回路

8 検出ペン層

9 オペアンプ

検出回路

10 11 Y座標検出回路は

13 座標出力選別回路
アナログゲート

23 モード検出回路

5, 5' 表

7, 7' 制

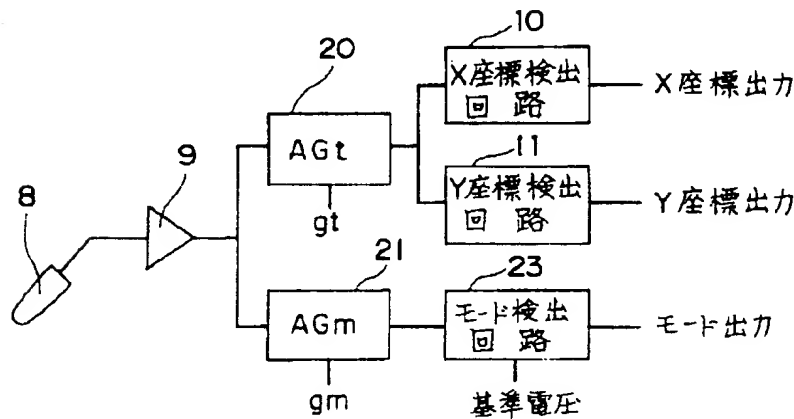
8a 誘電体

10 X座標

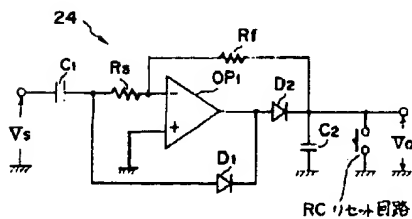
12 電源回

20, 21

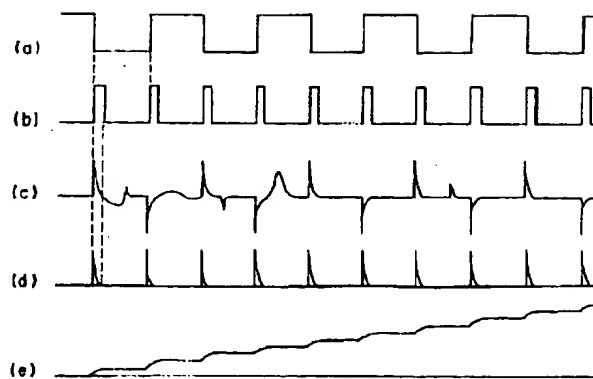
【図2】



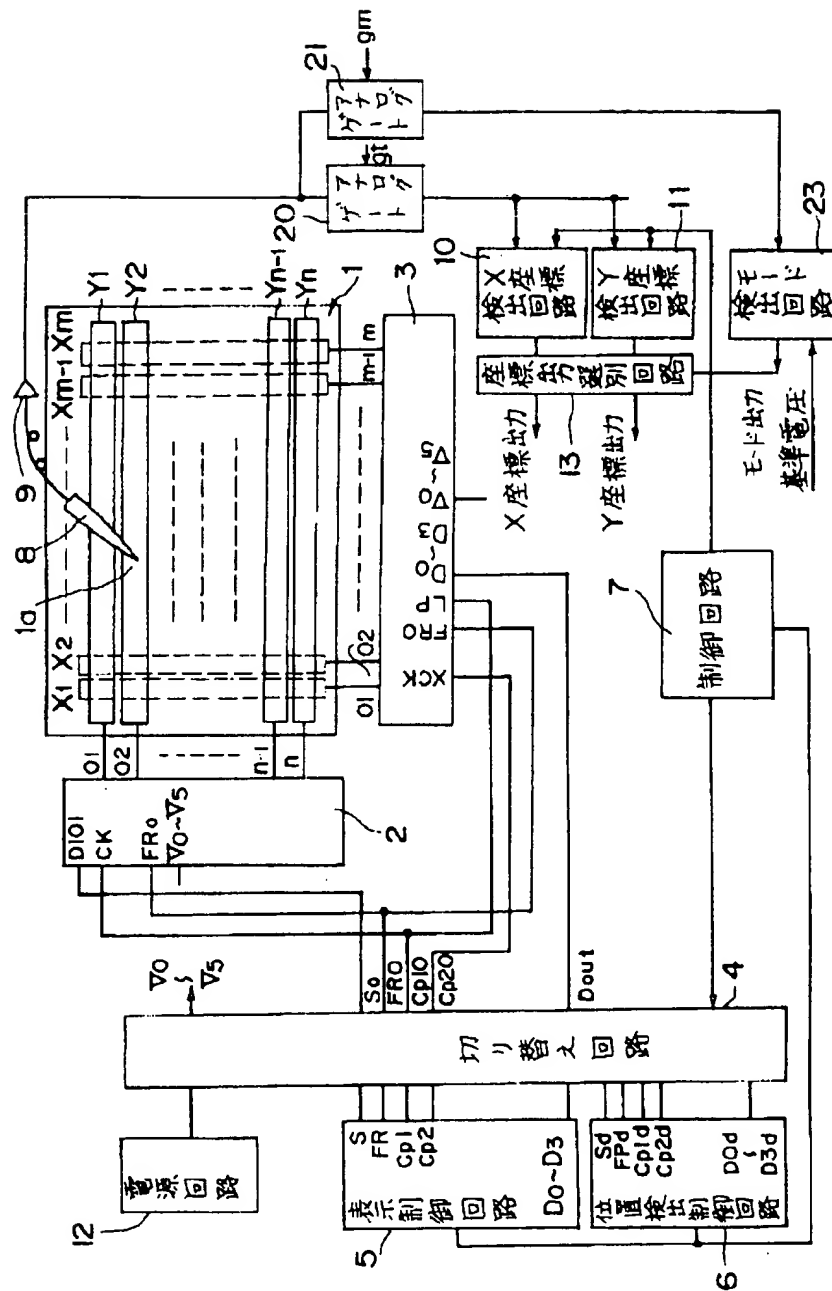
【図3】



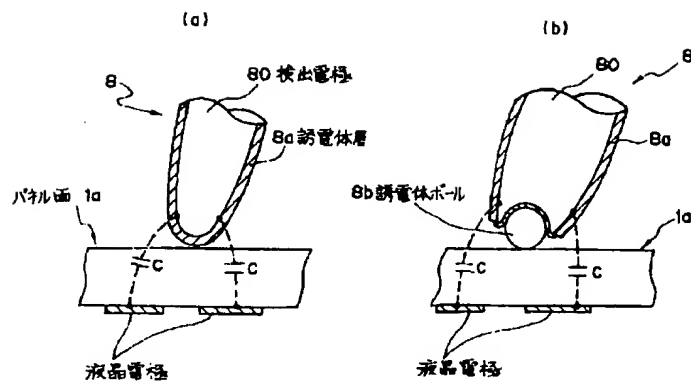
【図6】



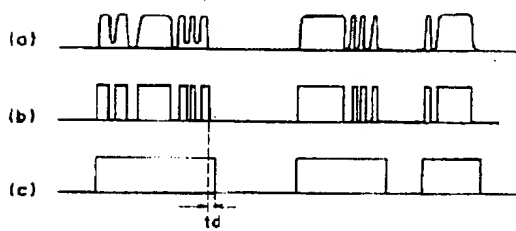
【図1】



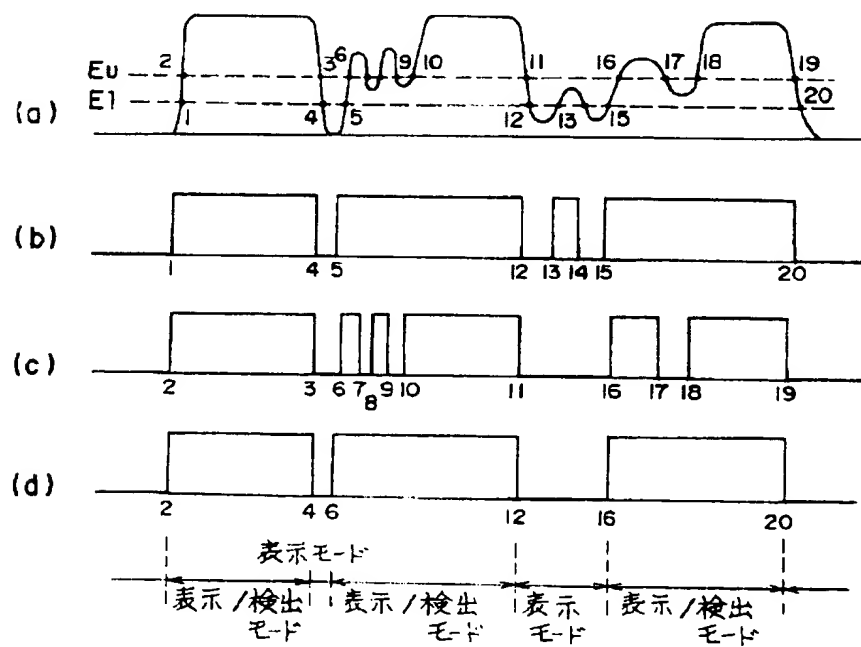
【図4】



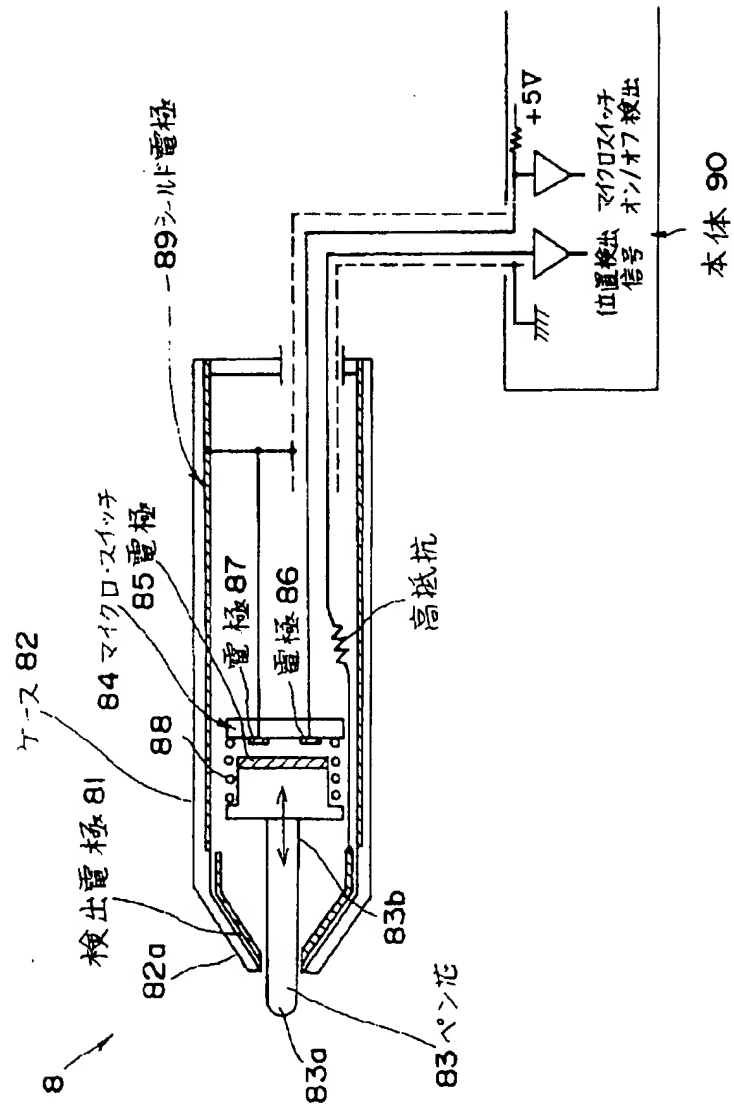
【図7】



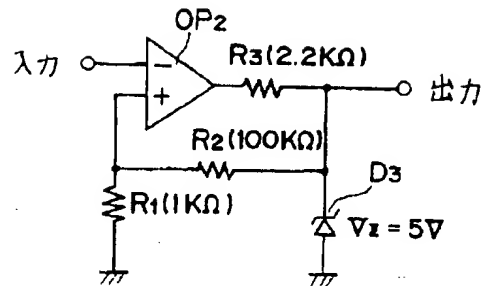
【図8】



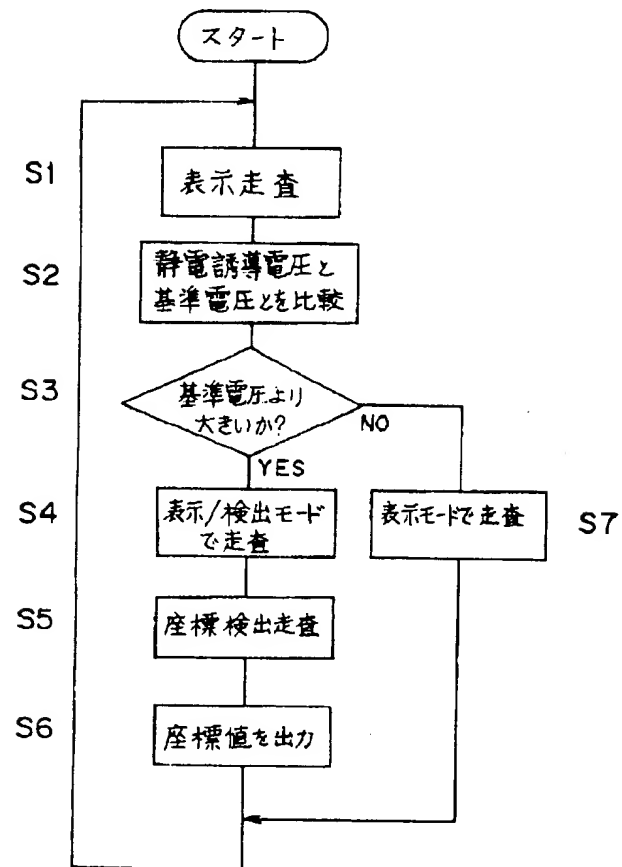
【図5】



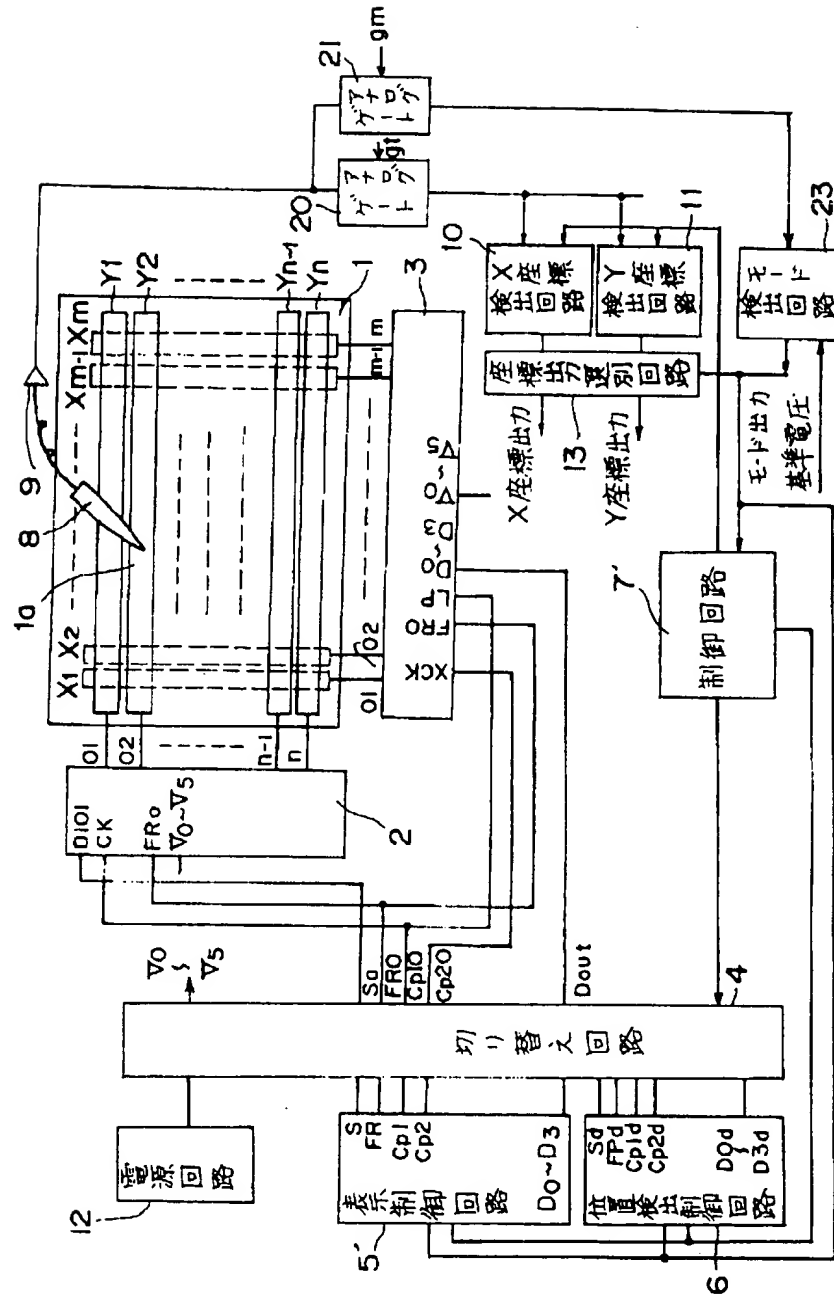
【図9】



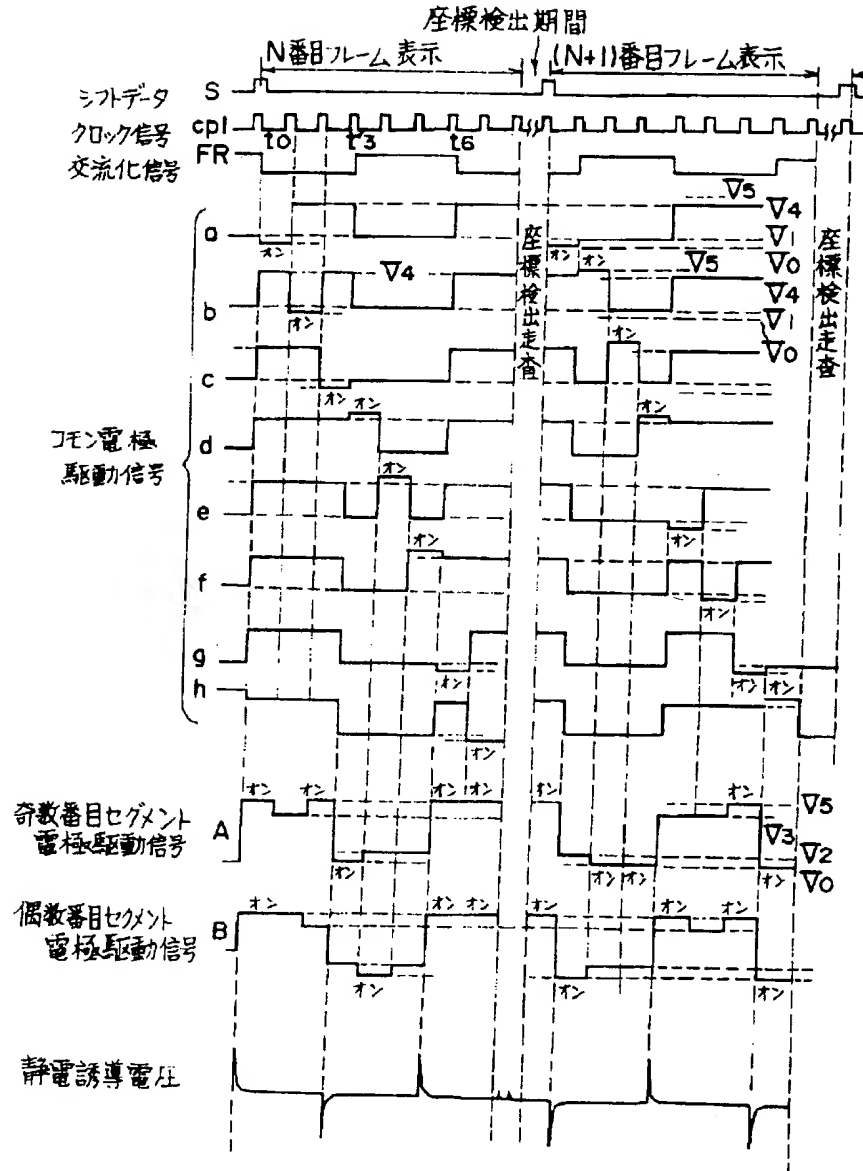
【図10】



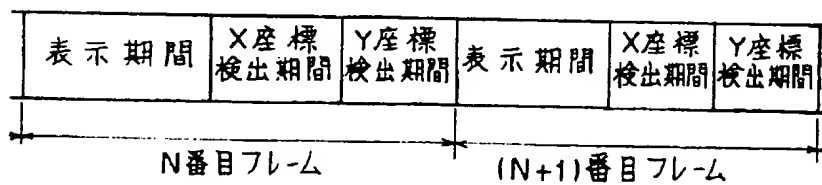
【図11】



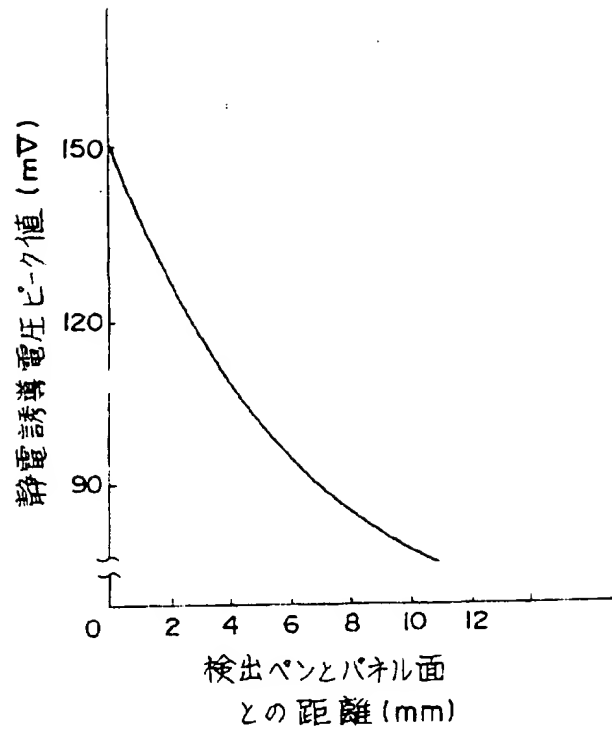
【図12】



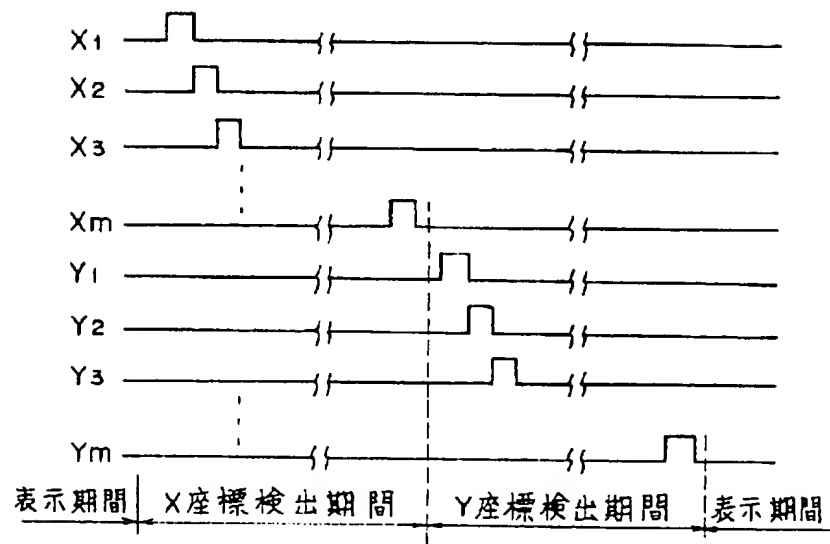
【図16】



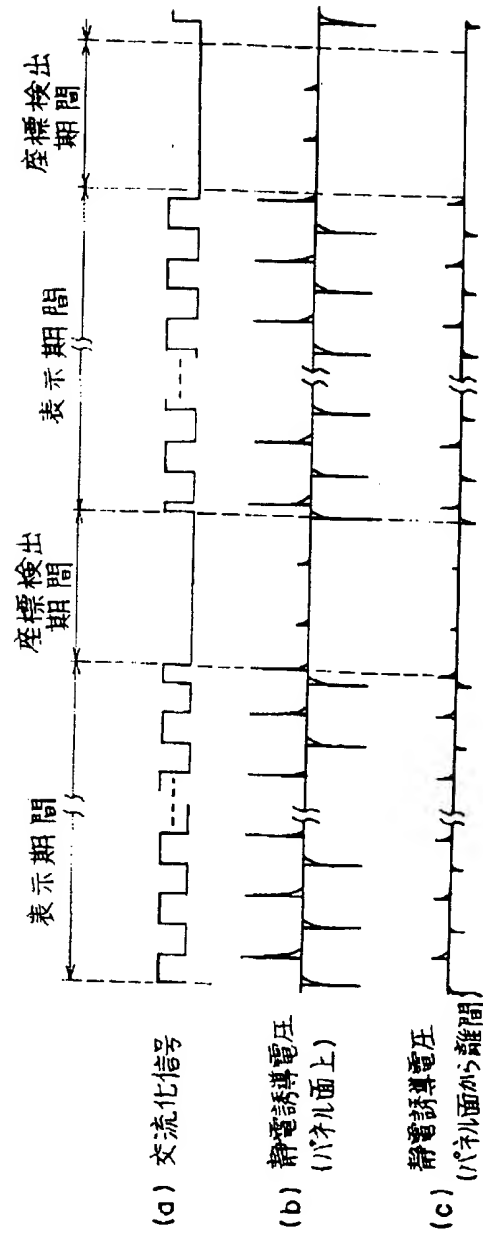
【図13】



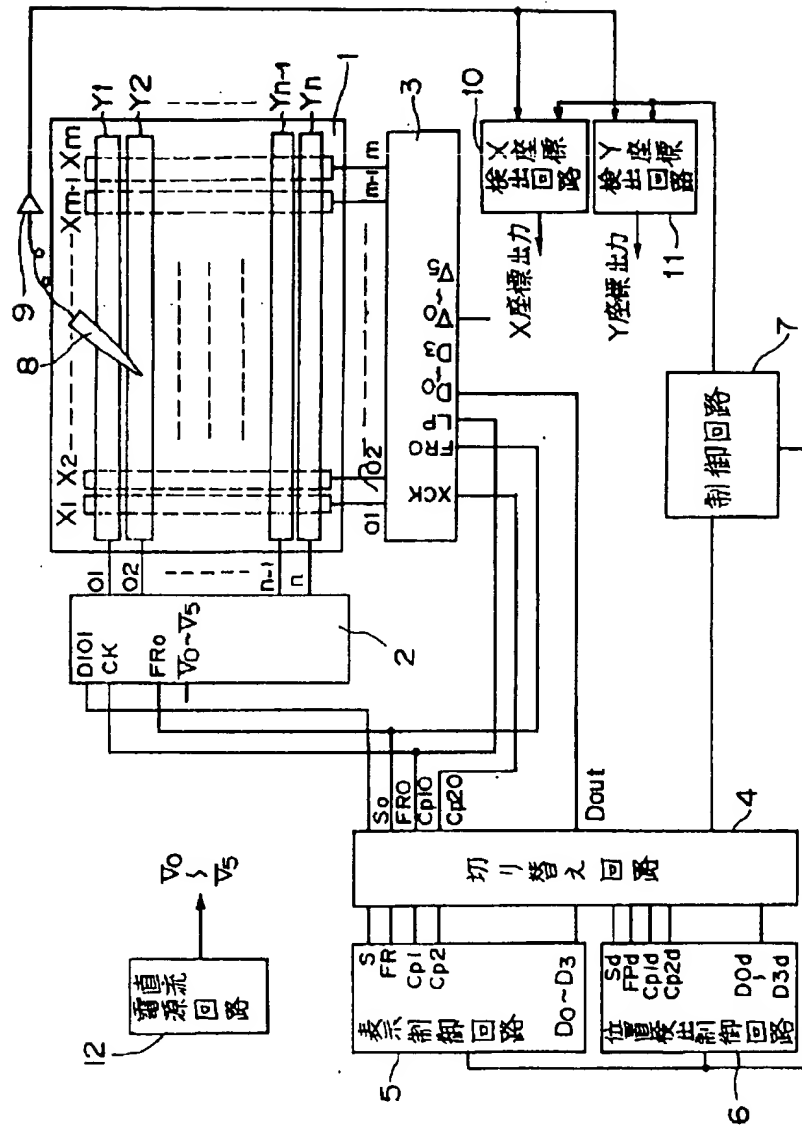
【図17】



【図14】



【図15】



THIS PAGE BLANK (USPTO)